

Miniature piezoelectric resonant sensor array chip

Patent number: CN1299958
Publication date: 2001-06-20
Inventor: MO ZHIHONG [CN]
Applicant: MO ZHIHONG [CN]
Classification:
- international: G01D5/14
- european:
Application number: CN19990117440 19991210
Priority number(s): CN19990117440 19991210

Abstract of CN1299958

The present invention relates to an integrated miniature piezoelectric resonance sensor array chip. Said array chip contains at least two piezoelectric resonant diaphragms and microelectrodes on the upper side surface of them, and is characterized by that they have a shared insulating substrate, on the substrate the shared base electrode is connected with undersurface of the above-mentioned every piezoelectric resonant diaphragm. Said invention can be used for analyzing and detecting micro and supermicro physical quantity, chemical quantity and biological quantity.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99117440.2

[43] 公开日 2001 年 6 月 20 日

[11] 公开号 CN 1299958A

[22] 申请日 1999.12.10 [21] 申请号 99117440.2

[71] 申请人 莫志宏

地址 400044 重庆市沙坪坝区沙正街 174 号重庆
大学化学与化工学院

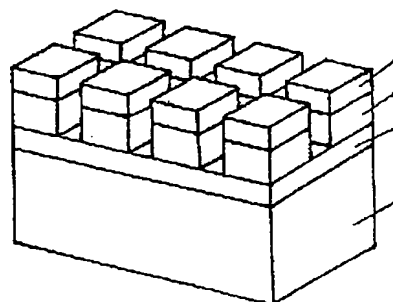
[72] 发明人 莫志宏

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图页数 1 页

[54] 发明名称 微型压电谐振式传感器阵列芯片

[57] 摘要

本发明涉及压电传感器阵列,特别是一种集成微型压电谐振式传感器阵列的芯片。旨在解决已有压电传感器阵列灵敏度较低、精度较差、检测复杂、干扰较大等问题。本阵列芯片包含至少两个压电谐振片 2 及其上侧片面上的微电极 4,其特征是有共用的一个绝缘的基片 1,在基片上的共用的基电极 3 与上述各压电谐振片的下侧片面相接。用于微量和超微量物理量、化学量和生物量的分析检测。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版

BEST AVAILABLE COPY

微型压电谐振式传感器阵列芯片

本发明涉及压电传感器阵列，特别是一种集成微型压电谐振式传感器阵列的芯片。

压电谐振式传感器由压电谐振式传感器芯片及其电极外接谐振电路构成。压电谐振式传感器芯片由压电材料制成的压电谐振片及其表面的电极构成。压电谐振式传感器信号即谐振频率通过频率检测电路或频率计数器获得。压电谐振式传感器在其谐振过程中与周边环境相互作用，可对传感器表面和环境介质的物理性能包括质量、粘弹性、介电或流变特性等作出应答并转换为器件谐振频率的变化。单个压电谐振式传感器只能获取一个被检对象有关成分、性状的信息，采用多个压电谐振式传感器构成传感器阵列可同时获取被检对象有关成分、性状的多维信息，得到对象的全面、动态、实时或在位描述，或可一次测定多个被检对象，用于化学、生物学、药学、临床医学和环境科学等领域的分析检测。

已有的压电谐振式传感器阵列芯片，如中国专利CN1139202A，1997年1月1日公开的“可任意分布的压电振荡式阵列传感器”中的技术，采用在一块压电材料的正反两个表面敷设多组导电材料，构成整块结构的压电传感器阵列芯片，当导电材料的交错部分在外接有振荡电路时形成独立振子，当外界参量作用于该区域时，其振荡频率发生变化，并向四面发出振荡调频波，从而确定力、位移等传感量的大小和位置。这种压电传感器阵列芯片的每个传感器芯片都需外接一相应独立的振荡电路，其振荡调频波需经多个换能器接收，并需幅度和相位检测电路进行各振子传感量的确定，传感器电路及其检测十分复杂。其次，由于该阵列芯片的各压电传感器芯片相互接连构成整块结构，使其各芯片产生的传感器信号即调频波间存在严重的、难以消除的干扰。因此，这种压电传感器阵列芯片，其灵敏度和精度十分有限，且很难进一步提高，不能满足微量分析检测的需要。

本发明的目的是提供一种集成多个独立的传感器芯片、可同时获取多个传感量的超灵敏、高精度、易检测、抗干扰、可批量制备、成本低的微型压电谐振式传感器阵列芯片。

本发明采用将多个独立的、微型的、两面敷有电极的压电谐振片，固定在绝缘基片上，各压电谐振片与基片接触的电极作为压电谐振式传感器阵列芯片共用的基电极，各压电谐振片外侧的微电极分别作为各压电谐振式传感器芯片的工作电极，其整体构成微型压电谐振式传感器阵列芯片。

本发明的微型压电谐振式传感器阵列芯片（参见附图），包含至少两个压电谐振片（2）及其上侧片面上的微电极（4），其特征在于有共用的一个绝缘的基片（1），在基片上有共用的基电极（3）与上述各压电谐振片的下侧片面相接。

上述的压电谐振片（2）和微电极（4）的片形相同呈n边片形，所说的基片（1）和基电极（3）的片形相同呈n边片形，上述 $n \geq 3$ 。

上述的压电谐振片（2）可以是石英晶体片、或压电陶瓷片、或压电聚偏氟乙烯薄膜。上述的微电极（4）和基电极（3）可以是金膜、或银膜、或铝膜，上述的基片（1）可以是硅片、或玻璃片、或酚醛树脂片、或聚氯乙烯片、或聚氟乙烯片、或有机玻璃片。

上述的压电谐振片（2）的上侧片面的面积为 $10^{-6} \sim 1\text{mm}^2$ 。

将各微型压电谐振片表面的微电极外接谐振电路便能形成各自独立的微型谐振式传感器，其整体便能构成微型谐振式阵列传感器。通过检测各微型传感器谐振频率的变化，可动态、实时或在位测定相应各工作电极表面及其环境介质的物理、化学或生物参量。

本发明的上述结构，使其具有如下的明显优点和显著效果。

首先，本发明将各压电谐振式传感器芯片集成为各自独立的传感器阵列芯片，各传感器间不存在干扰；而且可在传感器阵列中设定一不介入被检对象的参比传感器，工作和参比传感器的谐振频率能通过一差分电路比较低的差频输出（数千赫兹以下），加上频率本身为数字信号，使传感器信号易于快速和高精度测量和处理。

其次，本发明的压电谐振式传感芯片的上侧片面的面积为 $10^{-6} \sim 1\text{mm}^2$ ，而成为微型化，即使谐振器件微型化，从而能大大减小压电谐振式传感芯片的厚度，使其谐振能达到通常谐振片无法实现的超高频率（上百兆赫）；由于压电谐振式传感器的灵敏度随其谐振频率增加而提高，因此，本传感器芯片对传感量的灵敏度远远高于现有的技术水平。

另外，集成化的微型压电传感器阵列芯片的制备工艺性好，能大批量制造，且成本低廉。

综上所述，本发明集成多个传感器芯片，具有可同时获取多个传感量的超灵敏、高精度、易检测、抗干扰、可批量制备、成本低等优点。

本传感器阵列芯片适用于微量和超微量物理量、化学量和生物量的分析检测。

下面，再用实施例及其附图对本发明作进一步地说明。

附图的简要说明。

图 1 是本发明的一种微型压电谐振式传感器阵列芯片的结构示意图。

图 2 是用图 1 的本传感器阵列芯片构成的微型压电谐振式传感检测电路原理框图。

实施例 1

本发明的一种微型压电谐振式传感器阵列芯片，如附图 1 所示。由基片、基电极、压电谐振片、微电极构成。

上述基片 1，选用玻璃，也可以选用硅、或酚醛树脂、或聚氯乙烯、或聚氟乙烯、或有机玻璃等绝缘材料，制成 n 边片形体，边数 $n \geq 3$ ，即可以是三边形、四边形、五边形等多边形。

上述压电谐振片 2，选用石英晶体，也可以选用压电陶瓷、或压电聚偏氟乙烯薄膜等压电材料。

上述基电极 3 和微电极 4，选用金材料，也可以选银、或铝材料。

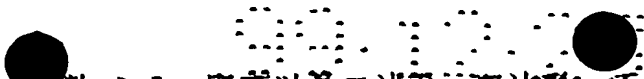
本实施例，将 AT 切型的石英晶体材料的压电谐振片化学铣磨至 $10\mu\text{m}$ 厚，两面真空蒸镀 200nm 厚的金膜后，热压键合在玻璃片材料的基片上，制成芯片。然后在芯片上利用通常的微细加工技术制作微型石英晶体谐振式传感器阵列芯片。具体步骤如下：

1、在光玻璃板上涂敷感光乳后，用激光写机将感光乳胶曝光成所设计的阵列图形，制成掩模；

2、在上述制成的芯片上涂敷光刻胶后，将掩模与芯片对准，和接触式光刻机再对光刻胶进行曝光；

3、将已曝光的光刻胶洗去后，依次用通常的化学法腐蚀掉芯片选定部位的金膜和石英，制成由多个相互隔离的微型石英晶体谐振式传感器芯片构成的微型压电谐振式传感器阵列芯片。将做压电谐振片的石英晶体下侧面与基片的键合面的镀金层作为各微型石英晶体谐振式传感器芯片共用的基电极，即作接地电极。各石英晶体上侧面的镀金层为各微型石英晶体谐振式传感器芯片各自的微电极。

上述各微型石英晶体谐振式传感器芯片的压电谐振片和微电极的片形相同，



可以制成 n 边片形，边数 $n \geq 3$ ，即可以是三边形、四边形、五边形等多边形。本实施例压电谐振片采用四边形，其上侧片面的面积为 $10^{-6} \sim 1\text{mm}^2$ 。从而成为微型的芯片。

使用本实施例，如图2框图所示，将本微型压电谐振式传感器阵列芯片5，安装在有各微型石英晶体谐振式传感器芯片的微电极4的引脚和共用的基电极3的引脚的通常的支座6上，其中基电极接地，微电极中一微电极表面封闭，作为不与被检对象接触的参比电极外接通常的参比谐振电路9，其余微电极经通常的通道选择电路7与通常的指示谐振电路8相连，指示和参比谐振频率信号经通常的差分电路10以两者的差频信号输入通常的频率计数电路11，获取指示传感信号相对参比传感信号的差值，以此对被检对象进行检测。

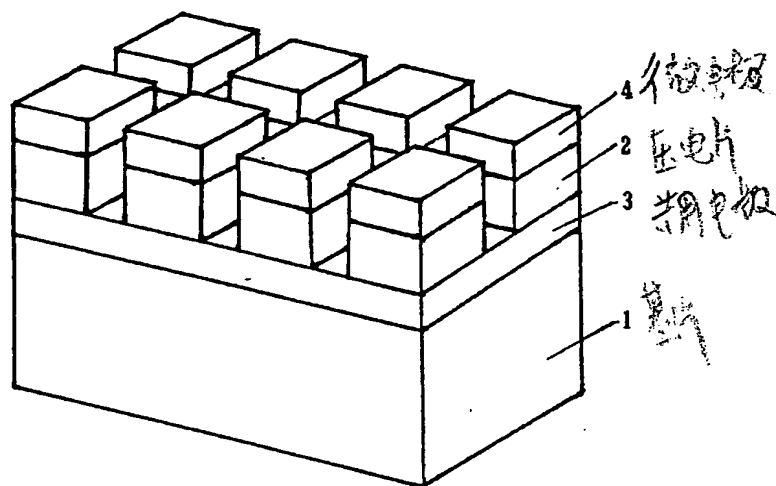


图1

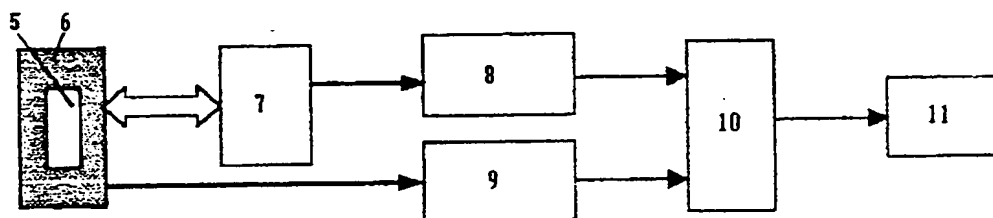


图2

BEST AVAILABLE COPY